

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **57008131 A**(43) Date of publication of application: **16.01.82**

(51) Int. Cl

**B29F 1/00**(21) Application number: **55082107**(22) Date of filing: **19.06.80**

(71) Applicant:

**ASAHI CHEM IND CO LTD**

(72) Inventor:

**WADA AKIHIRO  
TAZAKI KICHIYA  
TAWARA TAMOTSU  
SUZUKI KEIJI  
MIZUTANI YUKIHISA**

(54) **INJECTION-MOLDED ARTICLE OF  
RUBBER-REINFORCED POLYSTYRENE RESIN  
EXCELLENT IN APPEARANCE**

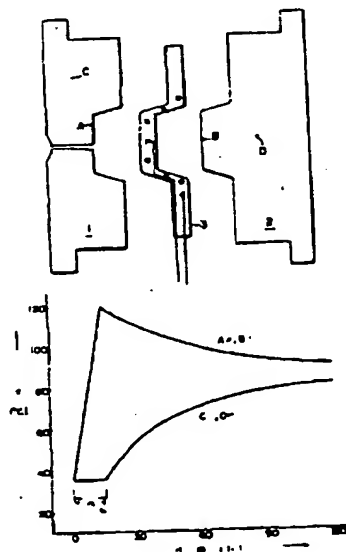
(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the titled article which retains the inherent gloss of a thermoplastic resin at its surface and is devoid of defects of appearance such as flow marks and sliver streaks, by a method wherein a layer with little deformation of rubber is formed in the proximity of the surface of a reinforced polystyrene (PS) molded article.

**CONSTITUTION:** In the condition where an inductor 3 for high-frequency induction heating is placed between a fixed-side metallic mold 1 and a movable-side metallic mold 2, a high-frequency wave is generated to rapidly raise the temperature of mold surfaces (points A and B) only. Then, the inductor 3 is removed, the molds are reclosed and rubber-reinforced PS is injection molded. The adhesion between the resin and the molds is sufficient at the time of molding, while at the time of mold releasing, the mold surfaces are easily cooled to below the thermal deformation temperature of the resin, and a layer (a skin layer) having a thickness of  $1W100\mu$  and involving little deformation of rubber is formed in the proximity of the surface of the molded

article. When a rubber-reinforced PS containing not less than 4wt% of rubber component is injection molded, a molded article having a surface gloss Gs (60 degrees) % (ASTM D 523) of not less than 80% can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&amp;Japio



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭62-58287

⑬ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和62年(1987)12月4日

B 29 C 45/00

7179-4F

45/73

7179-4F

// B 29 K 25:00

発明の数 1 (全9頁)+7

⑮ 発明の名称 外観良好なゴム補強ポリスチレン樹脂射出成形品

⑯ 特 願 昭55-82107

⑰ 公 開 昭57-8131

⑱ 出 願 昭55(1980)6月19日

⑲ 昭57(1982)1月16日

⑳ 発 明 者	和 田	明 紘	川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭ダウ株式会社内
㉑ 発 明 者	田 崎	吉 弥	東京都千代田区有楽町1丁目1番2号 旭ダウ株式会社内
㉒ 発 明 者	田 原	保	川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭ダウ株式会社内
㉓ 発 明 者	鈴 木	啓 志	川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭ダウ株式会社内
㉔ 発 明 者	水 谷	行 久	川崎市川崎区夜光1丁目3番1号 旭ダウ株式会社内
㉕ 出 願 人	旭化成工業株式会社		大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
㉖ 代 理 人	弁理士 三宅 正夫		
審 査 官	鳴 井 義 夫		

1.

2

## ⑳ 特許請求の範囲

1 4重量%以上のゴム成分を含有するゴム補強ポリスチレン樹脂の射出成形品において、

該成形品の表面付近には少なくとも1~100μのゴム変形の少ない層が実質的に接合界面を有さず射出成形時に一体的に形成されてなり、該成形品表面がASTMD523に規定される入射角60°における光沢度Gs(60°)%が80%以上の光沢を有することを特徴とするゴム補強されたポリスチレン樹脂射出成形品。

2 光沢度が90%以上である特許請求の範囲第1項記載の射出成形品。

3 光沢度が95%以上である特許請求の範囲第1項記載の射出成形品。

4 射出成形品の表面にフローマーク、ジエツティング、シルバーストリーク等の欠陥がなく、かつウェルドラインが実質的に目立たない特許請求の範囲第1項~第3項のいずれかに記載の射出成形品。

5 光沢勾配が0~0.5%/cmである、特許請求の範囲第1項~第4項のいずれかに記載の射出成形品。

## 発明の詳細な説明

本発明はゴム補強されたポリスチレン樹脂の外観良好な射出成形品に関するものである。ポリス

チレン樹脂(以下PSと略す。)は非結晶性の樹脂で、そのすぐれた成形加工性、該成形品の剛性、強さ、タフネス、寸法精度、寸法安定性等にすぐれ、容易に着色できる等の多くの特徴を有する。このため、テレビ、ラジオ、照明機等の電気機器のハウジングや日用雑貨用品等、巾広く我々の生活関連資材として利用されている。その中でも特にゴム補強されたPS、通称HIPS(ハイ・インパクトポリスチレン)、MIPS(ミディアム・インパクトポリスチレン)等はゴムの補強効果が有効であり、前述のPSの特徴をよく備えているので、広く利用されている。ところが、補強用のゴムがあるためにゴム補強されたPSを成形加工、特に射出成形加工した場合、PSが金型内を流動する時に、樹脂中のゴムが変形し、かつゴムの変形が、金型に接触、冷却され樹脂の金型接触面、即ち樹脂の射出成形品表面に変形したゴムが露出するか、もしくは変形ゴムの影響で射出成形品表面に肌荒れ、フローマーク、シルバーストリーク等の外観不良、またL/t(射出成形品において樹脂の流動距離、Lと成形品の平均肉厚tの比)=10~20以上の成形品においては該樹脂の流動開始(ゲート部)と該樹脂の流動末端部(デッド・エンド部)との成形品表面の光沢に差異が発生し、いわゆるツヤ勾配が発生する。

3

これらの欠点は、次に述べる射出成形の原理から考え原理的に防ぎえないとの認識により、不満ながらも商品化されている。またこれらの欠点があるために、極度に光沢を必要とする成形品はプラスチック化を断念していた。更に詳述するためPSを中心とする熱可塑性樹脂の射出成形の原理を再考察すると、一般的に熱可塑性樹脂成形品の射出成形においては熱可塑性樹脂の可塑性を利用、換言すればスクリー等を利用し熱可塑性樹脂を加熱流動化、付形し然るのち金型内で冷却固化することにより成形品を得ることを基本原理としている。すなわち固化、成形品を金型より離型、取り出すためには該熱可塑性樹脂の加熱変形温度より冷却し金型外に取り出す。そのため一般的に金型は加熱変形温度より低く保持する。更に、生産性を上げるために結露す前の温度まで冷媒を利用金型を冷却することが行なわれている。即ち、現在行なわれている射出成形においては金型を冷却し、熔融樹脂の温度等で加熱、蓄熱する場合でもその原理上金型温度は熱可塑性樹脂の加熱変形温度を上まわらないように制御し成形する。換言すると金型表面と熱可塑性樹脂とが接触すると、その接触面で熱可塑性樹脂が急速に冷却され熱可塑性樹脂の流動性が著しく乏しくなるため金型表面に熱可塑性樹脂の密着が悪く、成形品表面の凸凹が激しい。

またHIPSにあつては、前述の通りHIPSが金型内を流動する時に該樹脂中のゴムが変形し、かつ該ゴムの変形が金型に接触、冷却され、該樹脂の金型接触面、即ち該樹脂の射出成形品表面に該変形したゴムが露出もしくは該変形ゴムの影響で該射出成形品表面が凸凹になるために前述の外観不良が発生する。

これらの樹脂を外観の美しさを要求される成形品として利用する場合は、塗装、フィルム貼付等の他薄膜材料を熱可塑性樹脂成形品の表面に付着する方法が採用されているが熱可塑性樹脂本来のやわらかい光沢を有する外観の成形品を得ることが出来ず、またその製作に手間がかかり、従つて高価になる等の欠点を有する。更に塗装の場合は塗膜を形成させるために使用する塗料の成分（シンナー）が熱可塑性樹脂を溶かすので衝撃強さ等の機械的強さが減少する。またフィルムを貼付ける場合も成形品形状が複雑な場合は成形品全面を

4

覆うことは工業生産上不可能に近い。

また成形品の外観を部分的に修正して光沢を付与する方法としては、バフをかけることも時々行われる。しかしながら、バフをかけて修正できるのは、軽度の外観不良であり、かつ該作業により均一な外観を得るには、熟練者の技術がいる。また、熟練者といえどもバフをかけた時のバフによるキズ（バブキズ）は該成形品に残る。更に、凸凹やミゾのある成形品はバフによつても均一に光る成形品は得られない。無理にバフをかけると成形品のコーナー部等のRがとれるなど、不都合が発生する。

補強PS射出成形品の外観、特に前述の成形品光沢を向上させるために多くの研究がなされているが、ゴム粒子が大きいほど補強効果、特に耐衝撃性は改良されるが、反面、前述の原理より光沢は低下する。即ち、光沢、耐衝撃性ともに優れた樹脂組成品を得ることはいまだ、HIPSでは完成されていない。

本発明者達はかかる欠点を解決するためにゴム補強PS成形品において成形品表面付近において該ゴムの変形が少ない層を形成させ、成形品表面に熱可塑性樹脂本来の光沢を有し、フローマーク、シルバーストリーク等の外観不良現象がない、良好な外観を有するゴム補強PS射出成形品を得ることに成功した。この良好な外観を有するゴム補強PS射出成形品は単純な形状の成形品はもちろんのこと、格子状の複雑な形状をもつ射出成形品でも成形品表面付近において1~100μのゴム変形の少ない層、配向の少ない表皮層を形成していることが好ましい。

すなわち、本発明は4重量%以上のゴム成分を含有するゴム補強ポリスチレン樹脂の射出成形品において、該成形品の表面付近には、少なくとも1~100μのゴム変形の少ない層が実質的に接合界面を有することなく射出成形時に一体的に形成されてなり、該成形品表面がASTMD523に規定される入射角60° おける光沢度Gs (60°) %が80%以上、好ましくは90%以上、更に好ましくは95%以上の光沢を有するゴム補強ポリスチレン樹脂射出成形品を提供する。

また、本発明の射出成形品は成形品表面の光沢が良好であるばかりでなく、ゴム補強PS成形品の欠点であるゴムの表面への現出および、シルバ

5

ーストリークやフローマーク等のウェルドライン等の射出成形時の補強PSの流れ及び流れムラに起因する外観上の不良現象もない良好な外観を有するゴム補強PS射出成形品である。すなわち射出成形品表面が滑らかでかつ熱可塑性樹脂特有のやわらかな光沢を有し、かつシルバーストリークやフローマーク等の外観不良のないこと、ウェルドラインが実質的に目立たないことを特徴とするゴム補強PS射出成形品である。更に従来のゴム補強PS射出成形品にあつては、前述の原理より  $L/t = 10 \sim 20$  以上の成形品にあつてはゲート部の光沢とゲートエンド部（流動末端部）の光沢とに差異があり、いわゆる光沢勾配が  $1 \sim 5\% / \text{cm}$  である場合が多い。しかし本発明の射出成形品にあつては該光沢勾配が  $0 \sim 0.5\% / \text{cm}$ 、好ましくは  $0 \sim 0.2\% / \text{cm}$ 、更に好ましくは  $0 \sim 0.1\% / \text{cm}$  以内と極めて小さく、従来の射出成形品では考えられないほど、光沢勾配のない、均一かつ高光沢度を有する射出成形品である。また通常の射出成形においてはウェルドラインは樹脂の合流点に発生する合流ラインであり、該ラインの垂直断面を顕微鏡観察すると巾  $10\mu$  以上、深さ  $3 \sim 5\mu$  以上の凹部を形成している。本発明でいう「ウェルドラインが実質的に目立たない」とは巾  $5\mu$  以下、深さ  $1\mu$  以下の凹部でライン状外観が見えないことをいう。

フローマークもその発生原因は種々考えられる。例えば成形品肉厚変動がある場合等に、該部分で樹脂の流れが乱れたり、圧力の伝達が不均一になり、該不均一樹脂が金型面で冷却固化されたため、外観上の不均一が発生すると考えられるが本発明になる成形品は該フローマークがない。

シルバーストリークは樹脂中の揮発生物質等が、成形中に揮散し、該揮散中に樹脂が冷却固化するとき成形品の表面に銀条痕を生じるもので、本発明になる成形品には該シルバーストリークがない。

ジェツティングは成形品のゲート部等によく見られる現象で、射出成形時ゲート部等樹脂の流路が狭められた部分等で、樹脂流速が早くなつたため、樹脂が金型内で部分的にとび出した痕跡が成形品に残るものであるが本発明品は該ジェツティングがない。これら金型内樹脂流動状態の不均一により発生する外観不良が、本発明品において

6

は、該樹脂流動状態の不均一状態のまま冷却固化されることはないので上記外観不良現象のない高光沢、均一光沢の成形品の作製が可能となるのである。

本発明の射出成形品を得るための方法は次の通りである。樹脂と金型との密着を良くするためには金型表面をゴム補強PSの加熱変形温度以上に保持することにより可塑性を保持したまま成形する。一方金型の表面を該ゴム補強PSの加熱変形温度以上に保持したまま金型より離型することは不可能であり、変型のない所望の成形品を得るためには該金型を冷却し成形品の温度が該熱可塑性樹脂の加熱変形温度より低温に冷却、固化させた状態で金型より離型する。この加熱、冷却には高周波誘導加熱の原理を利用、金型の表層部を選択的に加熱することにより、金型表面を急加熱急冷却することにより本発明の射出成形品が得られる。

次に本発明になる成形品とその成形方法を図面をまじえ説明する。

ゴム補強PSの射出成形において、第1図に示すように固定側金型と移動側金型との中間に高周波誘導加熱のインダクターを設置する。移動側金型と固定側金型との間にインダクターをはさみこみ、はさみこまれた状態で高周波を発振させたところ第2図に示すように金型表面（A点やB点）のみ急激に温度が上昇し、金型内部（C点やD点）の温度は高周波誘導加熱によつては温度上昇がほとんどないことが確認できる。第2図の例の場合は金型の冷却水による冷却は行なつておらず、単純に高周波誘導加熱による金型の温度分布の経時変化の例を示したものである。しかるのちに金型を一度開きインダクターを固定側及び移動側金型の間より抜き出し再度金型を閉じ通常の射出成形と同じ要領でゴム補強PSを射出成形したところ目的とする外観の美しいゴム補強PS射出成形品を得た。

本発明のHIPSの射出成形品を得、該成形品の厚さ方向の切断面の電子顕微鏡写真を第3図に示す。倍率は7000倍である。参考のため同一金型で金型温度  $60^\circ\text{C}$  で同材料を射出成形し同断面を同様に写真をとつたのが第4図である。倍率は同じく7000倍である、いずれの写真も島模様部はHIPSにおける補強用ゴムであり、海模様部はCPPS

(ポリスチレンのホモポリマー)である。横一線のラインは成形品表面である。

第3図と第4図とを比較しても明らかな様に本発明になる成形品の場合補強ゴムが成形品表面付近ではほとんど変形することなく、また補強ゴムが成形品表面に現出していない。一方通常の射出成形法により得た第4図の場合は、補強ゴムが射出成形時の不十分な流動による歪により変形しており、かつ成形品表面に補強用ゴムが現出していることがわかる。このためいわゆる外観の良くない成形品しか得ることはできない。

本発明になる前述のHIPS製成形品の外観の良さ、光沢度を定量化するためASTM D523により成形品の光沢度Gs (60°) を測定した結果103%であつた。一方金型温度60°Cの成形品は光沢度50%であり本発明になる成形品外観の平滑性、光沢の良さを示している。また本発明になる成形品は射出成形時の流動抵抗が少なく配向歪が発生しずらいためか、JIS K6871に規定された加熱変形温度を測定したところ通常の成形品に比較し加熱変形温度が2~3°C向上し、いわゆる実用耐熱温度が向上すること、及び成形品の落下強さ等比較した結果実用タフネスも向上することを確認した。

本発明でいうゴム補強PSとは、HIPS, MIPS等をいう。

本発明で高周波誘導加熱に利用する高周波の周波数は50Hz~10MHz好ましくは1KHz~1000KHzが適切である。

なお本願において成形品の光沢を評価するにASTM D523におけるGs (60°) %を利用しているが、これは従来よりプラスチック成形品の外観・光沢を評価するのに入射角60度の光沢度Gs (60°) %を使用する慣習にしたがったもので、正確にASTM D523の規定に従がうとGs (60°) %が70%以上の場合は入射角20度の光沢Gs (20°) %を適用することになっている。

そこで本発明になる成形品及び比較例を含めた成形品に関しGs (60°) %とGs (20°) %とを測定し、両者の相関を求めると第5図のようになる。従つてASTM D523に正確に従がうとGs (60°) %が70%以上の光沢度を示す成形品に関しては第5図より対応するGs (20°) %の値を表示すべきではあるが、従来からの業界の慣例と比較例との関係よりその差異が明確になるとの意味で

あえてGs (60°) %を利用したことをことわっておく。

#### 実施例 1

通常の市販されているHIPSを通常のインライン型射出成形機で成形した。金型は通常のS-45C鋼材を利用し、直径10cm、深さ2cm、平均肉厚3.5mmの皿状の成形品を成形できる金型になっており、ゲートはセンターダイレクトゲートである。インダクターは6mm径の銅管を5mm間隔の渦巻状に皿形状にそわせ型づくり、それを3cmの厚さになる様にエポキシ樹脂で注型し平板状に固定固化作成する。

射出成形条件は該HIPSの温度が220°Cになるようにシリンダー温度を設定した。該HIPSを金型に射出する前に上述のインダクターを金型の間にはさみこみ400KC, 6KWの高周波発振器により15秒間発振し、しかるのち金型を開きインダクターを金型間より抜き出し再度金型を閉じた。その間金型冷却水は金型内を流れないようにしておく、しかるのち通常の射出成形と同様に金型内に該HIPSを60kg/cm<sup>2</sup>の射出圧で10秒間射出ししかるのち金型に冷却水を通し20秒間冷却後成形品を取り出した。全サイクル時間は60秒であつた。

該成形品の表面は従来のHIPS製成形品では考えられないほど光沢がありGs (60°) %は103%であつた。かつゲート部のフローマークもなくかつゲート部と皿縁部(成形品流動末端部)の光沢もGs (60°) %は103%で同じでありいわゆる光沢勾配のない成形品を得た。

従来のHIPS製成形品の概念をくつがえすほどピカツピカつた成形品を得た。

#### 実施例 2

通常のHIPSを通常の射出成形機で樹脂温度220°Cで成形した。

金型はJIS K6871に規定された形状のダンベル及び短冊を得ることが出来る金型で、材質はS-55Cで作成されている。インダクターは3mm径の銅管を5mm間隔で渦巻状に配置し、これをエポキシ樹脂で2cm厚の平板に注型し固定固化したものを使用した。成形方法は実施例1と同様であるが4KHz, 6KW、高周波発振時間10秒、射出10秒、冷却15秒、全成形サイクル50秒、射出圧50kg/cm<sup>2</sup>である。かくてHIPSの表面の外観の美しい、光沢の有る成形品を得た。

成形品をJIS K6871に従がい物性を評価した結果は第1表に示す通りである。

第1表の結果より明らかなように外観、光沢、物性のすぐれた成形品を得ることが出来た。

比較例 1

第 1 表

試験項目	試験方法	単位	実施例 2	比較例 1
			HIPS成形品	
引張強さ	JIS K6871	kg/cm <sup>2</sup>	340	340
伸び	JIS K6871	%	50	50
曲げ強さ	ASTM D790	kg/cm <sup>2</sup>	550	550
曲げ弾性率	ASTM D790	kg/cm <sup>2</sup>	22000	22000
アイゾット衝撃強さ 3.2mm厚ノッチあり	JIS K6871	kg-cm/cm	7	7
加熱変形温度	JIS K6871	°C	84	82
引張試験片 の光沢度	ASTM D523	Gs(60°)%	(ゲート部) 102	50
			(デッドエンド部) 102	35

\* 実施例2の場合と同一成形機、金型を利用、同一成形材料を利用し樹脂温度220°C、金型温度60°C、射出10秒、冷却15秒、全成形サイクル40秒、射出圧50kg/cm<sup>2</sup>で成形し該成形品の物性を測定した結果は第1表比較例1に示す。

### 実施例 3

オーディオ・カセットのハウジング（業界ではカセット・ハーフと呼称している）1対を成形できる金型を利用、通常の射出成形機でHIPSを成形した。

インダクターは5mm径の銅管を5mm間隔の渦巻形に平面状に配置し、これを3cm厚さの平板になるようにエポキシ樹脂で注型し、銅管を固定、固化したものを使用した。該インダクターを金型間にはさみこみ7KHz、20KWの高周波を15秒間発振し、然るのちインダクターを金型間より抜き出し、実施例1の場合と同様の要領で射出成形を行った。

該成形品はリブやボス、穴あき部、シボ部等複雑な形状をしており、通常の成形ではフローマークや、ウェルドライン等が目立つ成形品であるが、本実施例の成形品は成形品外観が美しくフローマークは全くなく、ウェルドラインも見えず、かつシボ部分は光沢度が向上したためもあり、いわゆるシットリしたシボになり、著しく商品価値を上げた。なお寸法精度も従来品と同じであり、ソリ等もない。

該成形品における平面部の光沢度を測定したと

ころ本実施例の成形品のGs(60°)は99~98%で均一、高光沢の成形品であるが、従来の射出成形方法による成形品のGs(60°)は30~50%であり、フローマーク、ウェルド、光沢勾配の大きな成形品しか得られなかった。ちなみに本従来法の成形品を得る金型温度は70°Cであり工業生産上は上限の温度である。

### 実施例 4

本実施例は各種ゴム補強PSを用いて、金型表面温度を変えて一連の実験を行い、得られる光沢を比較検討するものである。

平面形状が第6図に示す形状で、肉厚3mmの1.5cm<sup>2</sup>の穴あきチップの射出成形品を得る金型においてゲートは第6図矢印部で4×2mmの制限ゲートである。金型材質は超硬金型材（NAK材）を使用し、金型表面を鏡面仕上げにした。インダクター（コイル）は5mm径の銅パイプを10mm間隔で平面渦巻状に配置し、これをエポキシ樹脂で3cm厚さにかためたものを利用した。

高周波発振器は7KHz、10KWで出力は無段可変式のものを使用した。成形機は東芝IS80（5オンス射出成形機）を使用した。

これらの装置を利用し、通常の射出成形条件及

び本発明のインダクターはさみこみ方式による射出成形法により各種樹脂を成形し、比較した結果を第2表に示す。第2表に示されるように、本発明の方法により得られたいずれの樹脂の場合も、成形品表面の光沢度が、高光沢でありかつ光沢ムラ（ツヤムラ）と称される光沢勾配がほとんどな\*

\*い成形品を得ることがわかる。換言するとA部の光沢とB部の光沢とを比較した場合、通常の射出成形品の場合、差異が有るが、本願の成形品においては各部の成形品光沢が、ほぼ同じでかつ高光沢であることがわかる。

第

2

表

成形条件				通常射出成形品			本願成形品		
樹脂		シリンダー温度 (°C)	射出圧 (kg/cm <sup>2</sup> )	金型表面温度 (°C)	成形品光沢 Gs(60°)%		金型表面最高温度 (°C)	成形品光沢 Gs(60°)%	
商品名	樹脂				A部	B部		A部	B部
Styron <sup>®</sup> 492	HIPS	220	36	70	41	32	110	103	103
Styron <sup>®</sup> 492	HIPS	220	40	60	30	25	110	103	103
Styron <sup>®</sup> 492	HIPS	220	50	40	20	18	110	103	103
Styron <sup>®</sup> XH602	HIPS	220	35	70	51	40	110	102	102
Styron <sup>®</sup> 777 (492-50/683-50)	MIPS	220	30	70	60	55	110	102	102
Styron <sup>®</sup> 777 (XH602-30/679-70)	MIPS	220	30	70	85	85	110	102	101
試作HIPS	ゴム含量 5wt%	220	35	70	45	33	110	103	103
"	" 10wt%	220	37	70	35	21	110	102	102
"	" 15wt%	220	41	70	20	13	110	101	100

射出圧はショート・ショット・ポイント+5kg/cm<sup>2</sup>を基準に定めた。

#### 実施例 5

縦12cm、横8cm、深さ2cmの外寸法を有するポケットラジオのハウジングをHIPS樹脂で成形した。

インダクターは実施例3の場合とほぼ同じ要領で作成し、同じ要領で成形した。

本成形品は従来ポケットラジオのスピーカグリル部や、各種ツマミ類の穴があいている部品にウェルドラインや、フローマークが出るためにアクリル系の塗装をして、該外観不良をカバーし商品化していたものであるが、該実施例の成形品は全くフローマーク、ウェルドラインが見えず塗装する必要が全くないほど各部の光沢もGs(60°)が98~99%であり均一にかつ高光沢の成形品を得た。

30 上述のように本発明になるゴム補強PS成形品は従来のゴム補強PS射出成形品の概念をくつがえすほど、成形品外観が良く、換言すると成形品の光沢のレベルが非常に良くなり、光沢勾配、ツヤムラ、フローマークもなく、ウェルドラインも見えない。しかも従来のゴム補強PSの長所である成形しやすさ、剛性、タフネス、寸法安定性等は何ら変わらず、かつ生産性も従来の射出成形の場合より若干伸び、全成形サイクルが、2~5割程度長くなるにすぎない。

40 成形品外観が良くなったため、従来プラスチックに対していだかれた安物のイメージもなく商品価値を著しく高めるばかりでなく、外観不良対策上塗装等を行なっていた部品は塗装も不用となる等本発明の有用性は、はかりしれないものがある。



13

14

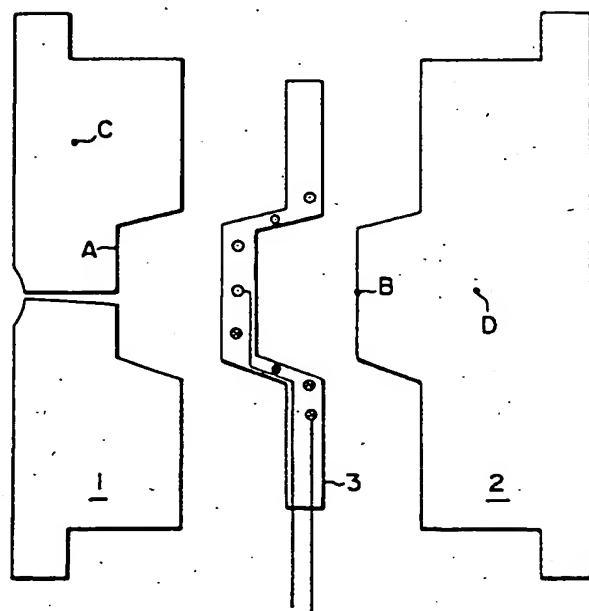
## 図面の簡単な説明

第1図は本発明になる成形品を製造するための一概念図である。第2図は、第1図に示す装置での金型の温度分布の1例を示す。第3図は本発明の一態様でHIPS成形品の厚さ方向の断面顕微鏡写真( $\times 7000$ 倍)である。第4図は、比較写真であり通常の成形法によるHIPS成形品の厚さ方向の断面顕微鏡写真( $\times 7000$ 倍)である。第5図は光沢度Gs( $20^\circ$ )%と光沢度Gs( $60^\circ$ )%との

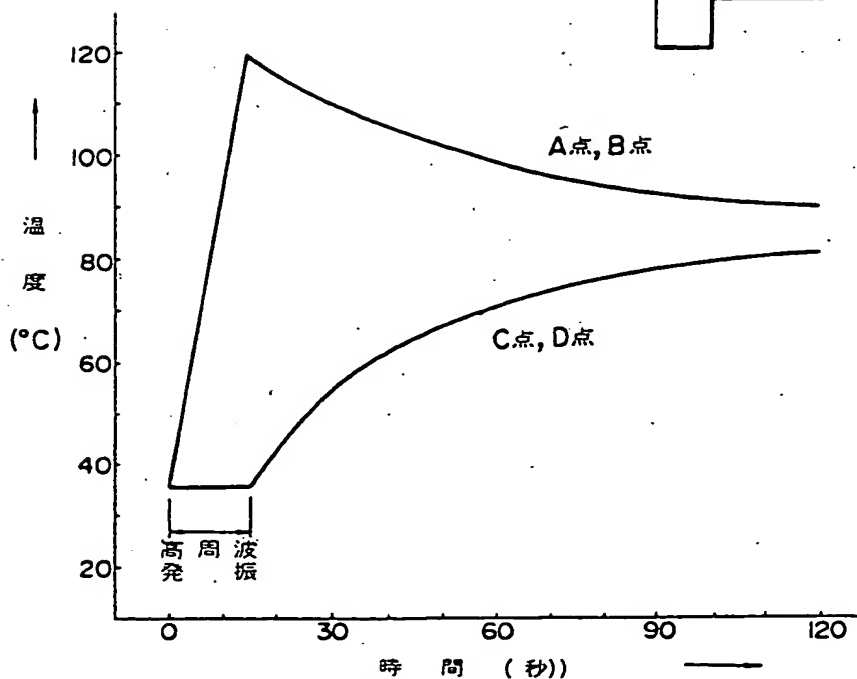
相関関係を示す曲線である。第6図は実施例4で用いた試料片の寸法、形状を示す。第7図はウェルドライン説明図である。

1: 金型における固定側金型、2: 移動側金型、3: 高周波発振装置におけるインダクター、A点、B点: 金型の表面、C点、D点: 金型の内部、a: ウェルドライン巾、b: ウェルドライン深さ。

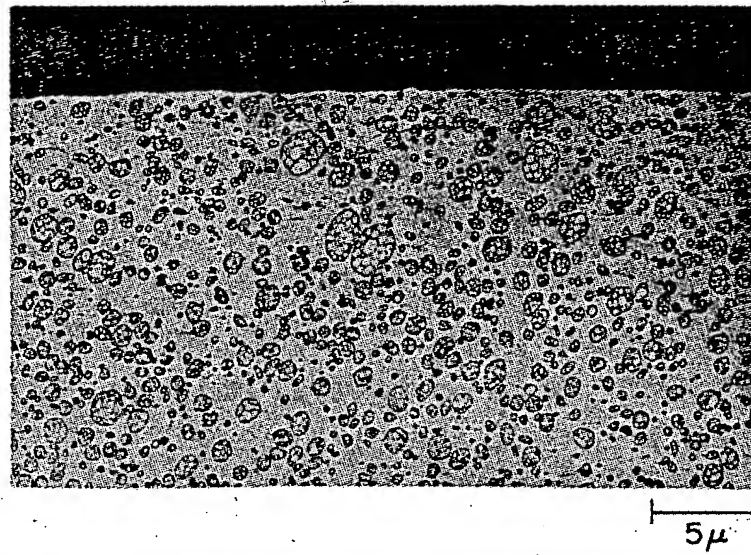
第 1 図



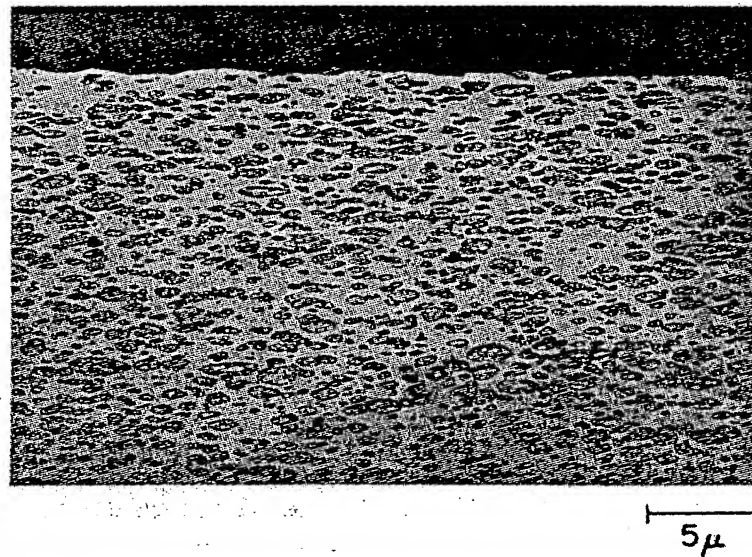
第 2 図



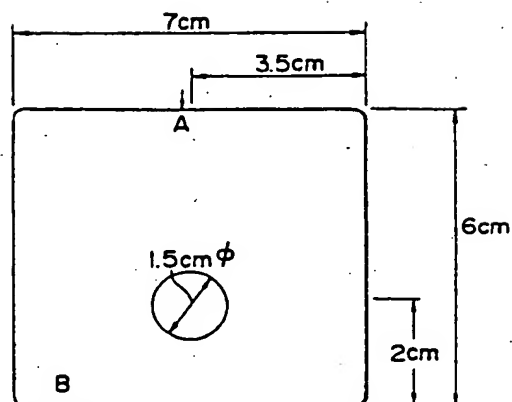
第 3 図



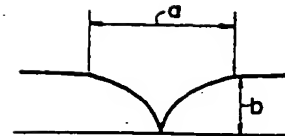
第 4 図



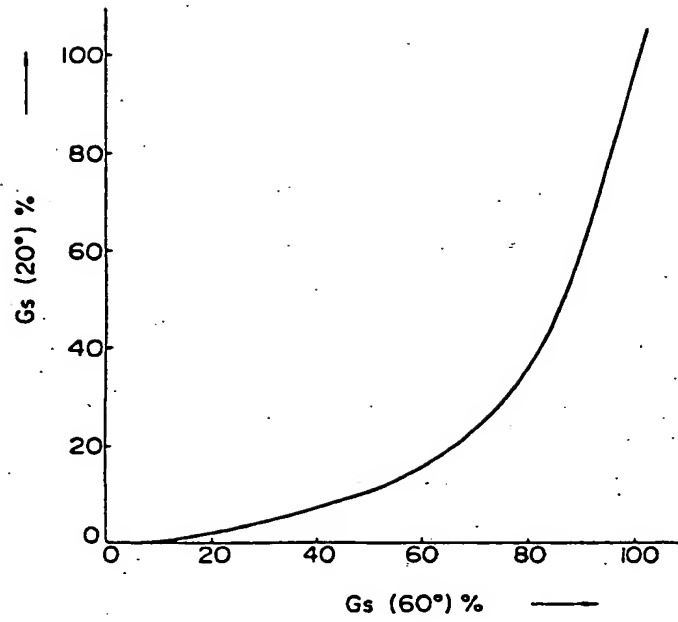
第 6 図



第 7 図



## 第 5 図



昭和55年特許願第82107号(特公昭62-58287号、昭62. 12. 4発行の特許公報2(4)-70〔587〕号掲載)については特許法第64条の規定による補正があつたので下記のとおり掲載する。

Int. Cl.<sup>5</sup>  
B 29 C 45/00  
45/73  
//B 29 K 25:00

特許第1645405号  
識別記号 庁内整理番号  
2111-4F  
6949-4F

## 記

1 「特許請求の範囲」の項を「1 4重量%以上のゴム成分を含有するゴム補強ポリスチレン樹脂の射出成形品であつて、金型表面を上記樹脂の加熱変形温度以上に保持した金型内で上記樹脂を成形したのち急冷して固化させることによつて得られた成形品において、該成形品の表面直下から内方に1~100 $\mu$ の厚さのゴム変形の少ない層がそれよりも内方の部分と実質的に接合界面を有さず射出成形時に一体的に形成されてなり、該成形品表面のASTMD 523に規定される入射角60°における光沢度Gs(60°)%が95%以上の光沢で、かつ光沢勾配が0~0.5%/cmであることを特徴とするゴム補強されたポリスチレン樹脂射出成形品。」と補正する。

2 射出成形品の表面にフローマーク、ジエツティング、シルバーストリーク等の欠陥がなく、かつウェルドラインが実質的に目立たない特許請求の範囲第1項に記載の射出成形品。」と補正する。

2 「発明の詳細な説明」の項を「本発明はゴム補強されたポリスチレン樹脂の外観良好な射出成形品に関するものである。ポリスチレン樹脂(以下、PSと略す。)は非結晶性の樹脂で、そのすぐれた成形加工性、該成形品の剛性、強さ、タフネス、寸法精度、寸法安定性等にすぐれ、容易に着色できる等の多くの特徴を有する。このため、テレビ、ラジオ、照明機等の電気機器のハウジングや日用雑貨用品等、巾広く我々の生活関連資材として利用されている。その中でも特にゴム補強されたPS、通称HIPS(ハイ・インパクトポリスチレン)、MIPS(ミディアム・インパクトポリスチレン)等はゴムの補強効果が有効であり、前述のPSの特徴をよく備えているので、広く利用されている。ところが、補強用のゴムがあるためにゴム補強されたPSを成形加工、特に射出成形加工した場合、PSが金型内を流動する時に、樹脂中のゴムが変形し、かつゴムの変形が、金型に接触、冷却され樹脂の金型接触面、即ち樹脂の射出成形品表面に変形したゴムが露出するか、もしくは変形ゴムの影響で射出成形品表面に肌荒れ、フローマーク、シルバーストリーク等の外観不良、またL/t(射出成形品において樹脂の流動距離、Lと成形品の平均肉厚tの比)=10~20以上の成形品においては該樹脂の流動開始部(ゲート部)と該樹脂の流動末端部(デッド・エンド部)との成形品表面の光沢に差異が発生し、いわゆるツヤ勾配が発生する。」と補正する。

これらの欠点は、次に述べる射出成形の原理から考え原理的に防ぎえないとの認識により、不満足ながらも商品化されている。またこれらの欠点があるために、極度に光沢を必要とする成形品はプラスチック化を断念していた。更に詳述するためPSを中心とする熱可塑性樹脂の射出成形の原理を再考察すると、一般的に熱可塑性樹脂成形品の射出成形においては熱可塑性樹脂の可塑性を利用、換言すればスクリー等を利用し熱可塑性樹脂を加熱流動化、付形し然るのち金型内で冷却固化することにより成形品を得ることを基本原理としている。すなわち固化、成形品を金型より離型、取り出すためには該熱可塑性樹脂の加熱変形温度より冷却し金型外に取り出す。そのため一般的に金型は加熱変形温度より低く保持する。更に、生産性を上げるために結露寸前の温度まで冷媒を利用金型を冷却することが行なわれている。即ち、現在行なわれている射出成形においては金型を冷却し、熔融樹脂の温度等で加熱、蓄熱する場合でもその原理上金型温度は熱可塑性樹脂の加熱変形温度を上まわらないように制御し成形する。換言すると金型表面と熱可塑性樹脂とが接触すると、その接触面で熱可塑性樹脂が急速に冷却され熱可塑性樹脂の流動性が著しく乏しくなるため金型表面に熱可塑性樹脂の密着が悪く、成形品表面の凸凹が

激しい。

62-58287

またHIPSにあつては、前述の通りHIPSが金型内を流動する時に該樹脂中のゴムが変形し、かつ該ゴムの変形が金型に接触、冷却され、該樹脂の金型接触面、即ち該樹脂の射出成形品表面に該変形したゴムが露出もしくは該変形ゴムの影響で該射出成形品表面が凸凹になるために前述の外観不良が発生する。

これらの樹脂を外観の美しさを要求される成形品として利用する場合は、塗装、フィルム貼付等の他薄膜材料を熱可塑性樹脂成形品の表面に付着する方法が採用されているが、熱可塑性樹脂本来のやわらかい光沢を有する外観の成形品を得ることが出来ず、またその製作に手間がかかり、従つて高価になる等の欠点を有する。更に塗装の場合は塗膜を形成させるために使用する塗料の成分（シンナー）が熱可塑性樹脂を溶かすので衝撃強さ等の機械的強さが減少する。またフィルムを貼付ける場合も成形品形状が複雑な場合は成形品全面を覆うことは工業生産上不可能に近い。

また成形品の外観を部分的に修正して光沢を付与する方法としては、バフをかけることも時々行われる。しかしながら、バフをかけて修正できるのは、軽度の外観不良であり、かつ該作業により均一な外観を得るには、熟練者の技術がいる。また熟練者といえどもバフをかけた時のバフによるキズ（バフキズ）は該成形品に残る。更に、凸凹やミゾのある成形品はバフによつても均一に光る成形品は得られない。無理にバフをかけると成形品のコーナー部等のRがとれるなど、不都合が発生する。

ゴム補強PS射出成形品の外観、特に前述の成形品光沢を向上させるために多くの研究がなされているが、ゴム粒子が大きいほど補強効果、特に耐衝撃性は改良されるが、反面、前述の原理より光沢は低下する。即ち、光沢、耐衝撃性ともに優れた樹脂組成品を得ることはいまだ、HIPSでは完成されていない。

本発明者達はかかる欠点を解決するためにゴム補強PS成形品において成形品の表面に補強ゴムを現出させないようにして成形品表面付近において該ゴムの変形が少ない層を形成させ、成形品の表面は塗装またはフィルム貼付などをしていないので、ゴム変形の少ない層がそれよりも内方の部分と実質的に接合界面を有さず射出成形時に一体的に形成することにより、成形品表面に熱可塑性樹脂本来の光沢を有し、フローマーク、シルバーストリーク等の外観不良現象がない、良好な外観を有するゴム補強PS射出成形品を得ることに成功した。この良好な外観を有するゴム補強PS射出成形品は単純な形状の成形品はもちろんのこと、格子状の複雑な形状をもつ射出成形品でも成形品表面直下から厚さ1~100 $\mu$ のゴム変形の少ない層、配向の少ない表皮層を形成していることが必要である。

すなわち、本発明は4重量%以上のゴム成分を含有するゴム補強ポリスチレン樹脂の射出成形品であつて、金型表面を上記樹脂の加熱変形温度以上に保持した金型内で上記樹脂を成形したのち急冷して固化させることによつて得られた成形品において、該成形品の表面直下から内方に1~100 $\mu$ の厚さのゴム変形の少ない層がそれよりも内方の部分と実質的に接合界面を有さず射出成形時に一体的に形成されてなり、該成形品表面のASTMD 523に規定される入射角60°における光沢度Gs(60°) %が95%以上の光沢で、かつ光沢勾配が0~0.5%/cmであることを特徴とするゴム補強されたポリスチレン樹脂射出成形品を提供する。

また、本発明の射出成形品は成形品表面の光沢が良好であるばかりでなく、ゴム補強PS成形品の欠点であるゴムの表面への現出および、シルバーストリークやフローマーク、ウェルドライン等の射出成形時のゴム補強PSの流れ及び流れムラに起因する外観上の不良現象もない良好な外観を有するゴム補強PS射出成形品である。すなわち射出成形品表面が滑らかでかつ熱可塑性樹脂特有のやわらかな光沢を有し、かつシルバーストリークやフローマーク等の外観不良のないこと、ウェルドラインが実質的に目立たないことを特徴とするゴム補強PS射出成形品である。更に従来のゴム補強PS射出成形品にあつては、前述の原理よりL/t=10~20以上の成形品にあつてはゲート部の光沢とゲートエンド部（流動末端部）の光沢とに差異があり、いわゆる光沢勾配が1~5%/cmある場合が多い。しかし本発明の射出成形品にあつては該光沢勾配が0~0.5%/cm、好ましくは0~0.2%/cm、更に好ましくは0~0.1%/cm以内と極めて小さく、従来の射出成形品では考えられないほど、光沢勾配のない、均一かつ高光沢度を有する射出成形品である。このように表面の光沢度が高いすぐれた成形品を得るためには、この成形品の内部にゴム変形の少ない層を存在させることが必要である。しかしこの層は表面の

62-58287

光沢に関係することから深部に存在させても表面の光沢を高めることはできず、補強ゴムが成形品の表面に実質的に現出しない限りにおいて表面にできるだけ近く存在させることが必要である。この厚さは、実用上少なくとも $1\mu$ とされるが $100\mu$ より厚くする必要はない。従つて、このゴム変形の少ない層は、成形品の表面の直下から内方に $1\sim 100\mu$ とされる。また通常の射出成形においてはウエルドラインは樹脂の合流点に発生する合流ラインであり、該ラインの垂直断面を顕微鏡観察すると巾 $10\mu$ 以上、深さ $3\sim 5\mu$ 以上の凹部を形成している。本発明でいう「ウエルドラインが実質的に目立たない」とは巾 $5\mu$ 以下、深さ $1\mu$ 以下の凹部でライン状外観が見えないことをいう。

フローマークもその発生原因は種々考えられる。例えば成形品肉厚変動がある場合等に、該部分で樹脂の流れが乱れたり、圧力の伝達が不均一になり、該不均一樹脂が金型面で冷却固化されたため、外観上の不均一が発生すると考えられるが本発明になる成形品は該フローマークがない。

シルバーストリークは樹脂中の揮発性物質等が、成形中に揮散し、該揮散中に樹脂が冷却固化すると成形成品の表面に銀条痕を生じるもので、本発明になる成形品には該シルバーストリークがない。

ジェツティングは成形品のゲート部等によく見られる現象で、射出成形時ゲート部等樹脂の流路が狭められた部分等で、樹脂流速が早くなつたため、樹脂が金型内で部分的にとび出した痕跡が成形品に残るものであるが本発明品は該ジェツティングがない。これら金型内樹脂流動状態の不均一により発生する外観不良が、本発明品においては、該樹脂流動状態の不均一状態のまま冷却固化されることはないのて上記外観不良現象のない高光沢、均一光沢の成形品の作製が可能となるのである。本発明の成形品はすぐれた表面光沢を有しているので、従来の成形品のように成形品自体の樹脂材料の表面に塗装を施したりフィルムなどを貼付ける必要はないので、本発明の成形品の内方には、ゴム変形の少ない層内は勿論のこと、またこの層とその内方—すなわち深部—との間には、従来の成形品における塗膜層またはフィルム層などと成形品自体の樹脂材料表面との間の接合界面に相当する接合界面などを当然有することはない。

本発明の射出成形品を得るための方法は次の通りである。樹脂と金型との密着を良くするためには金型表面をゴム補強PSの加熱変形温度以上に保持することにより可塑性を保持したまま成形する。一方金型の表面を該ゴム補強PSの加熱変形温度以上に保持したまま金型より離型することは不可能であり、変型のない所望の成形品を得るためには該金型を冷却し成形品の温度が該熱可塑性樹脂の加熱変形温度より低温に冷却、固化させた状態で金型より離型する。この加熱、冷却には高周波誘導加熱の原理を利用、金型の表層部を選択的に加熱することにより、金型表面を急加熱急冷却することにより本発明の射出成形品が得られる。

次に本発明になる成形品とその成形方法を図面をまじえ説明する。

ゴム補強PSの射出成形において、第1図に示すように固定側金型と移動側金型との中間に高周波誘導加熱のインダクターを設置する。移動側金型と固定側金型との間にインダクターをはさみこみ、はさみこまれた状態で高周波を発振させたところ第2図に示すように金型表面(A点やB点)のみ急激に温度が上昇し、金型内部(C点やD点)の温度は高周波誘導加熱によつては温度上昇がほとんどないことが確認できる。第2図の例の場合は金型の冷却水による冷却は行なつておらず、単純に高周波誘導加熱による金型の温度分布の経時変化の例を示したものである。しかるのちに金型を一度開きインダクターを固定側及び移動側金型の間より抜き出し再度金型を閉じ通常の射出成形と同じ要領でゴム補強PSを射出成形したところ目的とする外観の美しいゴム補強PS射出成形品を得た。

本発明のHIPSの射出成形品を得、該成形品の厚さ方向の切断面の電子顕微鏡写真を第3図に示す。倍率は7000倍である。参考のため同一金型で金型温度 $60^{\circ}\text{C}$ で同材料を射出成形し同断面を同様に写真をとつたのが第4図である。倍率は同じく7000倍である。なお、射出成形された成形品の表面付近の断面を高倍率で精密に見るために透過型電子顕微鏡を使用した。該透過型電子顕微鏡による成形品断面観察用試料は次の要領で作成した。

電子顕微鏡は高倍率(=精密)で見るため、該顕微鏡装置の制約上、成形品から小片( $0.5\text{mm}\times 0.5\text{mm}\times 500\sim 1000\text{\AA}$ 厚さ)を切り出し試料とした。従つて、成形品表面状態の保護、表面の位置確認のため、成形品表面にエポキシ樹脂を塗布し硬化させた。しかる後に成形品表面付近から $0.5\text{mm}^{\text{W}}\times 0.5\text{mm}^{\text{H}}\times 2\sim 3\text{mm}^{\text{L}}$ の角柱状の成形品を切り出した。これを2%4酸化オスミウム水溶液に室温で

62-58-87

2日間浸漬し、樹脂中のゴム成分を染色した。本品をミクロトームで500～1000Å（オングストローム）厚さの薄片にスライスし、電子顕微鏡で見たものがこれらの電子顕微鏡写真である。

成形時の樹脂の配向が大きいとゴムの変形も大きくなる。

いずれにしても本発明の成形品は従来の通常の成形品に比較して表面が平滑でありゴム変形が少ない事が判る。いずれの写真も島模様部はHIPSにおける補強用ゴムであり、海模様部はGPPS（ポリスチレンのホモポリマー）である。横一線のラインは成形品表面である。

第3図と第4図とを比較しても明らかな様に本発明になる成形品の場合補強ゴムが成形品表面付近でほとんど変形することなく、また補強ゴムが成形品表面に現出していないし、また、表面には凹凸が少なく平滑である。一方通常の射出成形法により得た第4図の場合は、補強ゴムが射出成形時の不十分な流動による歪により変形しており、かつ成形品表面に補強用ゴムが現出しており、さらに熔融樹脂の冷却過程に補強ゴムの変形がもどるために表面には大きな凹凸が多く粗面であることがわかる。さらにこれら第3図および第4図のそれぞれの倍率が7000倍という極めて大きいことに留意すべきである。すなわち、第3図および第4図の幅は約35μ（0.035mm）に相当し、これは、たとえば、シャープの替芯の太さが一般に0.5mmであることを考慮すれば極めて微細なものを示していることになる。従つて、これが1cm角10cm角……1m角と拡大されるに伴つて本発明の成形品と従来の通常の成形品とは極めて大きな差があることは明瞭である。なお、ゴム変形の少ない層の厚さは第3図からは正確にはわからないが、成形品の表面から写真下端までが約20μに相当するので、この層の厚さは約20μよりも厚いことは、明らかである。このためいわゆる外観の良くない成形品しか得ることはできない。

本発明になる前述のHIPS製成形品の外観の良さ、光沢度を定量化するためASTM D523により成形品の光沢度Gs（60°）を測定した結果103%であつた。一方金型温度60℃の成形品は光沢度50%であり本発明になる成形品外観の平滑性、光沢の良さを示している。また本発明になる成形品は射出成形時の流動抵抗が少なく配向歪が発生しずらいためか、JIS K6871に規定された加熱変形温度を測定したところ通常の成形品に比較し加熱変形温度が2～3℃向上し、いわゆる実用耐熱温度が向上すること、及び成形品の落下強さ等比較した結果実用タフネスも向上することを確認した。

本発明でいうゴム補強PSとは、HIPS、MIPS等をいう。

本発明で高周波誘導加熱に利用する高周波の周波数は50Hz～10MHz 好ましくは1KHz～1000KHz が適切である。

なお本願において成形品の光沢を評価するにASTM D523におけるGs（60°）%を利用しているが、これは従来よりプラスチック成形品の外観・光沢を評価するのに入射角60度の光沢度Gs（60°）%を使用する慣習にしたがつたもので、正確にASTM D523の規定に従うとGs（60°）%が70%以上の場合は入射角20度の光沢Gs（20°）%を適用することになっている。

そこで本発明になる成形品及び比較例を含めた成形品に関しGs（60°）%とGs（20°）%とを測定し、両者の相関を求めると第5図のようになる。従がつてASTM D523に正確に従うとGs（60°）%が70%以上の光沢度を示す成形品に関しては第5図より対応するGs（20°）%の値を表示すべきではあるが、従来からの業界の慣例と比較例との関係よりその差異が明確になるとの意味であえてGs（60°）%を利用したことをことわつておく。

#### 実施例 1

通常の市販されているHIPSを通常のインライン型射出成形機で成形した。金型は通常のS-45C鋼材を利用し、直径10cm、深さ2cm、平均肉厚3.5mmの皿状の成形品を成形できる金型になっており、ゲートはセンターダイレクトゲートである。インダクターは6mm径の銅管を5mm間隔の渦巻状に皿形状にそわせ型づくり、それを3cmの厚さになるようにエポキシ樹脂で注型し平板状に固定固化作成する。

射出成形条件は該HIPSの温度が220℃になるようにシリンダー温度を設定した。該HIPSを金型に射出する前に上述のインダクターを金型の間にはさみこみ400KC、6KWの高周波発振器により15秒間発振し、しかるのち金型を開きインダクターを金型間より抜き出し再度金型を閉じた。その間金型冷却水は金型内を流れないようにしておく、しかるのち通常の射出成形と同様に金型内に該HIPSを60kg/cm<sup>2</sup>の射出圧で10秒間射出ししかるのち金型に冷却水を通し20秒間冷却後成形品



を取り出した。全サイクル時間は60秒であった。

該成形品の表面は従来のHIPS製成形品では考えられないほど光沢がありGs(60°)%は10.3%であった。かつゲート部のフローマークもなくかつゲート部と皿縁部(成形品流動末端部)の光沢もGs(60°)%は10.3%で同じでありいわゆる光沢勾配のない成形品を得た。

従来のHIPS製成形品の概念をくつがえすほど、ピカツトひかつた成形品を得た。

#### 実施例 2

通常のHIPSを通常の射出成形機で樹脂温度220°で成形した。

金型はJIS K6871に規定された形状のダンベル及び短冊を得ることが出来る金型で、材質はS-55Cで作成されている。インダクターは3mm径の銅管を5mm間隔で渦巻状に配置し、これをエポキシ樹脂で2cm厚の平板に注型し固定固化したものを使用した。成形方法は実施例1と同様であるが4KHz、6KW、高周波発振時間10秒、射出10秒、冷却15秒、全成形サイクル50秒射出圧50kg/cm<sup>2</sup>である。かくてHIPSの表面外観の美しい、光沢の有る成形品を得た。

成形品はJIS K6871に従がい物性を評価した結果は第1表に示す通りである。

第1表の結果より明らかなように外観、光沢、物性のすぐれた成形品を得ることが出来た。

#### 比較例 1

実施例2の場合と同一成形機、金型を利用、同一成形材料を利用し樹脂温度220℃、金型温度60℃、射出10秒、冷却15秒、全成形サイクル40秒、射出圧50kg/cm<sup>2</sup>で成形し該成形品の物性を測定した結果は第1表比較例1に示す。

第 1 表

試験項目	試験方法	単 位	実施例2	比較例1
			HIPS成形品	
引張強さ	JIS K6871	kg/cm <sup>2</sup>	340	340
伸 び	JIS K6871	%	50	50
曲げ強さ	ASTM D790	kg/cm <sup>2</sup>	550	550
曲げ弾性率	ASTM D790	kg/cm <sup>2</sup>	22000	22000
アイゾット衝撃強さ 3.2mm厚ノッチあり	JIS K6871	kg-cm/cm	7	7
加熱変形温度	JIS K6871	℃	84	82
引張試験片の光沢度 (ゲート部) (デッドエンド部)	ASTM D523	Gs(60°) %	102	50
			102	35

#### 実施例 3

オーディオ・カセットのハウジング(業界ではカセット・ハーフと称呼している)1対を成形できる金型を利用、通常の射出成形機でHIPSを成形した。

インダクターは5mm径の銅管を5mm間隔の渦巻形に平面状に配置し、これを3cm厚さの平板になるようにエポキシ樹脂で注型し、銅管を固定、固化したものを使用した。該インダクターを金型間にはさみこみ7KHz、20KWの高周波を15秒間発振し、然るのちインダクターを金型間より抜き出し、実施例1の場合と同様の要領で射出成形を行なった。

該成形品はリブやボス、穴あき部、シボ部等複雑な形状をしており、通常の成形ではフローマークや、ウエルドライン等が目立つ成形品であるが、本実施例の成形品は成形品外観が美しくフローマークは全くなく、ウエルドラインも見えず、かつシボ部分は光沢度が向上したためもあり、いわゆるシツトリしたシボになり、著しく商品価値を上げた。なお寸法精度も従来品と同じであり、ソリ等もない。

該成形品における平面部の光沢度を測定したところ、本実施例の成形品のGs(60°)は99~98%で均一、高光沢の成形品であるが、従来の射出成形方法による成形品のGs(60°)は30~50%であり、フローマーク、ウエルド、光沢勾配の大きな成形品しか得られなかつた。ちなみに本従来法の成形品を得る金型温度は70℃であり工業生産上は上限の温度である。



# 実施例 4

62-5287

本実施例は各種ゴム補強P Sを用いて、金型表面温度を変えて一連の実験を行い、得られる光沢を比較検討するものである。

平面形状が第6図に示す形状で、肉厚3mmの1.5cmφの穴あきチップの射出成形品を得る金型においてゲートは第6図矢印部で4×2mmの制限ゲートである。金型材質は超硬金型材（NAK材）を使用し、金型表面を鏡面仕上げにした。インダクター（コイル）は5mm径の銅パイプを10mm間隔で平面渦巻状に配置し、これをエポキシ樹脂で3cm厚さにかためたものを利用した。

高周波発振器は7KHz、10KWで出力は無段可変式のものを使用した。成形機は東芝IS80（5オンス射出成形機）を使用した。

これらの装置を利用し、通常の射出成形条件及び本発明のインダクターはさみこみ方式による射出成形法により各種樹脂を成形し、比較した結果を第2表に示す。第2表に示されるように、本発明の方法により得られたいずれの樹脂の場合も、成形品表面の光沢度が、高光沢でありかつ光沢ムラ（ツヤムラ）と称される光沢勾配がほとんどない成形品を得ることがわかる。換言するとA部の光沢とB部の光沢とを比較した場合、通常の射出成形品の場合、差異が有るが、本願の成形品においては各部の成形品光沢が、ほぼ同じでかつ高光沢であることがわかる。なお、ゴム成分が4重量%以下で、従来の通常の射出成形でも満足な光沢度Gs（60°）%が得られるStyron®777（XH602-30/679-70）でも本発明の成形法では更に光沢が向上して十分満足な光沢及び外観を得ることができたことも第2表よりわかる。

第 2 表

樹 脂		成形条件		通常射出成形品			本願成形品		
				金型表面温度 (°C)	成形品光沢Gs (60°) %		金型表面 最高温度 (°C)	成形品光沢Gs (60°) %	
商 品 名	樹脂	シリンダー 温度 (°C)	射出圧 (Kg/cm <sup>2</sup> )		A部	B部		A部	B部
Styron®492	HIPS	220	36	70	41	32	110	103	103
Styron®492	HIPS	220	40	60	30	25	110	103	103
Styron®492	HIPS	220	50	40	20	18	110	103	103
Styron®XH602	HIPS	220	35	70	51	40	110	102	102
Styron®777 (492-50/683-50)	HIPS	220	30	70	60	55	110	102	102
Styron®777 (XH602-30/679-70)	HIPS	220	30	70	85	85	110	102	101
試作 HIPS	ゴム含量 5wt%	220	35	70	45	33	110	103	103
"	" 10wt%	220	37	70	35	21	110	102	102
"	" 15wt%	220	41	70	20	13	110	101	100

射出圧はショート・ショット・ポイント+5kg/cm<sup>2</sup>を基準に定めた。

# 実施例 5

縦12cm、横8cm、深さ2cmの外寸法を有するポケットラジオのハウジングをHIPS樹脂で成形した。

インダクターは実施例3の場合とほぼ同じ要領で作成、同じ要領で成形した。

本成形品は従来ポケットラジオのスピーカーグリル部や、各種ツマミ類の穴があいている部品にウェルドラインや、フローマークが出るためにアクリル系の塗装をして、該外観不良をカバーし商品化していたものであるが、該実施例の成形品は全くフローマーク、ウェルドラインが見えず塗装する必要が全くないほど各部の光沢もGs（60°）が98～99%であり均一にかつ高光沢の成形品を得た。

上述のように本発明になるゴム補強P S成形品は従来のゴム補強P S射出成形品の概念をくつがえす

62-58287

ほど、成形品外観が良く、換言すると成形品の光沢のレベルが非常に良くなり、光沢勾配、ツヤムラ、フローマークもなく、ウエルドラインも見えない。しかも従来のゴム補強PSの長所である成形しやすさ、剛性、タフネス、寸法安定性等は何ら変わらず、かつ生産性も従来の射出成形の場合より若干伸び、全成形サイクルが、2～5割程度長くなるにすぎない。

成形品外観が良くなったため、従来プラスチックに対しいだかれた安物のイメージもなく商品価値を著しく高めるばかりでなく、外観不良対策上、成形品の表面に塗装およびフィルムの貼付などの薄膜材料を付着することが必要とされていた部品が、表面に塗装およびフィルムの貼付などの薄膜材料の付着も不用となる等本発明の有用性は、はかりしれないものがある。」と補正する。

3 「図面の簡単な説明」の項を「第1図は本発明になる成形品を製造するための一概念図である。第2図は、第1図に示す装置での金型の温度分布の1例を示す。第3図は本発明の一態様でHIPS成形品の厚さ方向の断面顕微鏡写真(×7000倍)である。第4図は、比較写真であり通常の成形法によるHIPS成形品の厚さ方向の断面顕微鏡写真(×7000倍)である。第5図は光沢度Gs(20°)%と光沢度Gs(60°)%との相関関係を示す曲線である。第6図は実施例4で用いた試料片の寸法、形状を示す。第7図はウエルドライン説明図である。

1: 金型における固定側金型; 2: 移動側金型; 3: 高周波発振装置におけるインダクター; A点、B点: 金型の表面、C点、D点: 金型の内部、a: ウエルドライン巾、b: ウエルドライン深さ。」と補正する。